

PCT/JP99/03011

日本国特許庁 Eku

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

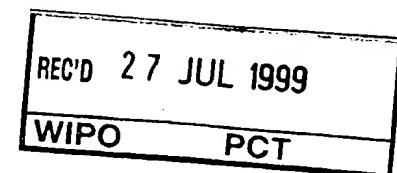
04.06.99

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application:

1998年 6月 5日



出願番号
Application Number:

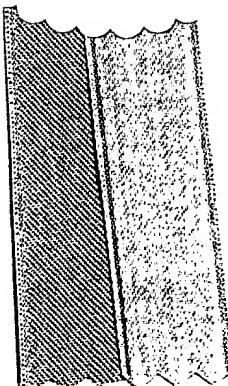
平成10年特許願第157621号

出願人
Applicant(s):

セイコーエプソン株式会社

09/485153

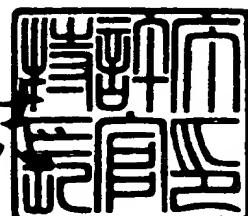
PRIORITY
DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)



1999年 6月 24日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

佐山 建



出証番号 出証特平11-3044909

【書類名】 特許願
【整理番号】 J0070204
【提出日】 平成10年 6月 5日
【あて先】 特許庁長官 殿
【国際特許分類】 G02F 1/1335
【発明の名称】 光源装置および表示装置
【請求項の数】 20
【発明者】
【住所又は居所】 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株
式会社内
【氏名】 横山 修
【発明者】
【住所又は居所】 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株
式会社内
【氏名】 下田 達也
【発明者】
【住所又は居所】 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株
式会社内
【氏名】 宮下 哲
【特許出願人】
【識別番号】 000002369
【氏名又は名称】 セイコーエプソン株式会社
【代表者】 安川 英昭
【代理人】
【識別番号】 100093388
【弁理士】
【氏名又は名称】 鈴木 喜三郎
【連絡先】 0266-52-3139

【選任した代理人】

【識別番号】 100095728

【弁理士】

【氏名又は名称】 上柳 雅誉

【選任した代理人】

【識別番号】 100107261

【弁理士】

【氏名又は名称】 須澤 修

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 013044

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9711684

【プルーフの要否】 要

【書類名】明細書

【発明の名称】光源装置および表示装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】第一の色で発光する第一の光源と、第二の色で発光する第二の光源と、第三の色で発光する第三の光源とを備え、前記第一の光源からの光と、前記第二の光源からの光と、前記第三の光源からの光とをダイクロイックプリズムで合成することを特徴とする光源装置。

【請求項2】前記第一の色が橙から赤の領域の色、前記第二の色が緑から黄緑の領域の色、前記第三の色が青の領域の色であることを特徴とする請求項1記載の光源装置。

【請求項3】前記第一、第二および第三の光源が発光ダイオードであることを特徴とする請求項1あるいは請求項2のいずれか一項に記載の光源装置。

【請求項4】前記第一、第二および第三の光源のそれぞれにおいて複数の前記発光ダイオードが2次元的に配列されていることを特徴とする請求項3記載の光源装置。

【請求項5】前記第一、第二および第三の光源と前記ダイクロイックプリズムとの間にレンズが配置されていることを特徴とする請求項3あるいは請求項4のいずれか一項に記載の光源装置。

【請求項6】前記第一、第二および第三の光源と前記ダイクロイックプリズムとの間にレンズアレイ素子が配置されていることを特徴とする請求項4記載の光源装置。

【請求項7】前記第一、第二および第三の光源が蛍光管であることを特徴とする請求項1あるいは請求項2のいずれか一項に記載の光源装置。

【請求項8】前記蛍光管が平板型蛍光管であることを特徴とする請求項7記載の光源装置。

【請求項9】前記平板型蛍光管と前記ダイクロイックプリズムとの間にプリズムアレイ素子が配置されていることを特徴とする請求項8記載の光源装置。

【請求項10】前記プリズムアレイ素子が、互いに直交する2つのプリズムアレイから構成されることを特徴とする請求項9記載の光源装置。

【請求項11】 前記第一、第二および第三の光源が平板状の電界発光素子であることを特徴とする請求項1あるいは請求項2のいずれか一項に記載の光源装置。

【請求項12】 前記電界発光素子が、有機薄膜を発光層とする有機電界発光素子であることを特徴とする請求項11記載の光源装置。

【請求項13】 前記有機電界発光素子が、発光層構造に光学的共振器を備えていることを特徴とする請求項12記載の光源装置。

【請求項14】 前記第一、第二、および第三の光源が同時に点灯することを特徴とする請求項1乃至13のいずれか一項に記載の光源装置。

【請求項15】 前記第一、第二、および第三の光源が順番に点灯を繰返すことを特徴とする請求項1乃至13のいずれか一項に記載の光源装置。

【請求項16】 液晶表示素子に表示された画像を投写レンズで拡大して表示する表示装置において、前記液晶表示素子の背面に請求項14記載の光源装置が配置されていることを特徴とする表示装置。

【請求項17】 液晶表示素子に表示された画像の拡大された虚像を観察する表示装置において、前記液晶表示素子の背面に請求項14記載の光源装置が配置されていることを特徴とする表示装置。

【請求項18】 前記液晶表示素子を構成する画素にカラーフィルタが形成されていることを特徴とする請求項16あるいは請求項17のいずれか一項に記載の表示装置。

【請求項19】 液晶表示素子に表示された画像を投写レンズで拡大して表示する表示装置において、前記液晶表示素子の背面に請求項15記載の光源装置が配置され、前記液晶表示素子に第一の色成分の画像を表示させている時に前記第一の光源を点灯させ、続いて前記液晶表示素子に第二の色成分の画像を表示させている時に前記第二の光源を点灯させ、続いて前記液晶表示素子に第三の色成分の画像を表示させている時に前記第三の光源を点灯させ、前記液晶表示素子における前記第一、第二および第三の色成分の順次表示と、その順次表示に対応した前記第一、第二および第三の光源の順次点灯によってカラー画像を表示することを特徴とする表示装置。

【請求項20】 液晶表示素子に表示された画像の拡大された虚像を観察する表示装置において、前記液晶表示素子の背面に請求項15記載の光源装置が配置され、前記液晶表示素子に第一の色成分の画像を表示させている時に前記第一の光源を点灯させ、続いて前記液晶表示素子に第二の色成分の画像を表示させている時に前記第二の光源を点灯させ、続いて前記液晶表示素子に第三の色成分の画像を表示させている時に前記第三の光源を点灯させ、前記液晶表示素子における前記第一、第二および第三の色成分の順次表示と、その順次表示に対応した前記第一、第二および第三の光源の順次点灯によってカラー画像を表示させることを特徴とする表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、液晶表示素子に表示されている画像を拡大投写する表示装置における光源装置の構成と、その光源装置を用いた表示装置の構成に関する。

【0002】

【従来の技術】

液晶表示素子の画像を拡大投写して表示を行う投写型液晶表示装置を小型化する第一の従来技術として、特開平5-13049号公報に開示されている技術を挙げることができる。

【0003】

この公報では、ダイクロイックプリズムの周囲に3枚の液晶表示素子が配置され、各液晶表示素子の背面に配置されたそれぞれ発光色が異なる平板状蛍光管で液晶表示素子を照明し、ダイクロイックプリズムで合成された各色の画像を投写レンズでスクリーンに投写する表示装置の構成が開示されている。

【0004】

また、投写型液晶表示装置を小型化するための第二の従来技術として、液晶表示素子を1枚だけ使い、その背面からメタルハライドランプのようなランプで液晶表示素子を照明し、液晶表示素子の画像を投写レンズでスクリーンに投写する構成を挙げることができる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記の第一の従来技術では液晶表示素子を3枚用いているので、コストが高くなるという問題があるとともに、3枚の液晶表示素子の画像のずれを抑えるための調整機構が必要となり、表示装置の更なる小型化が難しいという問題点がある。

【0006】

また、上記の第二の従来技術では、光源が白色光源であるので、カラー画像を投写するためには液晶表示素子の画素にカラーフィルタが必要となり、色を生成するためには赤、緑、青の3画素が必要となって表示画像の解像度が低下するとともに、カラーフィルタでは透過波長以外の光は吸収されるので表示画像が暗くなるという問題点がある。また、メタルハライドランプを点灯させるためには高電圧が必要となり、電源回路が大きくなるので表示装置の小型化が難しいという問題点もある。

【0007】

本発明はこのような問題点を解決するもので、表示装置を小型化するために液晶表示素子は一枚とし、光源装置をコンパクトにすることによって表示装置全体を小型化することを目的としている。

【0008】

更には、液晶表示素子を一枚とした表示装置においても、光源装置からの光の利用効率が高く、かつ解像度が高い画像を表示できる表示装置を提供することを目的としている。

【0009】

【課題を解決するための手段】

請求項1記載の光源装置は、第一の色で発光する第一の光源と、第二の色で発光する第二の光源と、第三の色で発光する第三の光源とを備え、前記第一の光源からの光と、前記第二の光源からの光と、前記第三の光源からの光とをダイクロイックプリズムで合成することを特徴とする。

【0010】

上記構成によれば、各色において発光効率が高い発光素子からの光を合成できるので、小型で明るい白色光源を構成できるという効果を有する。

【0011】

請求項2記載の光源装置は、請求項1記載の光源装置において、前記第一の色が橙から赤の領域の色、前記第二の色が緑から黄緑の領域の色、前記第三の色が青の領域の色であることを特徴とする。

【0012】

上記構成によれば、各色において発光効率が高い発光素子からの光を合成できるので、小型で明るい白色光源を構成できるという効果を有する。

【0013】

請求項3記載の光源装置は、請求項1あるいは請求項2のいずれか一項に記載の光源装置において、前記第一、第二および第三の光源が発光ダイオードであることを特徴とする。

【0014】

上記構成によれば、3V程度の低い直流電源で光源を点灯できるので、電源部分も含めて小型の白色光源を構成できるという効果を有する。

【0015】

請求項4記載の光源装置は、請求項3記載の光源装置において、前記第一、第二および第三の光源のそれぞれにおいて複数の前記発光ダイオードが2次元的に配列されていることを特徴とする。

【0016】

上記構成によれば、面状に発光する小型の白色光源を構成できるという効果を有する。

【0017】

請求項5記載の光源装置は、請求項3あるいは請求項4のいずれか一項に記載の光源装置において、前記第一、第二および第三の光源と前記ダイクロイックプリズムとの間にレンズが配置されていることを特徴とする。

【0018】

上記構成によれば、発光ダイオードからの発散光を平行性の高い光に変換することができ、光の平行性の高い小型の白色光源を構成できるという効果を有する。

【0019】

請求項6記載の光源装置は、請求項4記載の光源装置において、前記第一、第二および第三の光源と前記ダイクロイックプリズムとの間にレンズアレイ素子が配置されていることを特徴とする。

【0020】

上記構成によれば、複数の発光ダイオードからの発散光を平行性の高い光に変換することができ、光の平行性の高い小型の白色光源を構成できるという効果を有する。

【0021】

請求項7記載の光源装置は、請求項1あるいは請求項2のいずれか一項に記載の光源装置において、前記第一、第二および第三の光源が蛍光管であることを特徴とする。

【0022】

上記構成によれば、各色において発光効率が高い発光素子からの光を合成できるので、小型で明るい白色光源を構成できるという効果を有する。

【0023】

請求項8記載の光源装置は、請求項7記載の光源装置において、前記蛍光管が平板型蛍光管であることを特徴とする。

【0024】

上記構成によれば、面状に発光する薄型の蛍光管を用いることができるので、光源装置を小型化できるという効果を有する。

【0025】

請求項9記載の光源装置は、請求項8記載の光源装置において、前記平板型蛍光管と前記ダイクロイックプリズムとの間にプリズムアレイ素子が配置されていることを特徴とする。

【0026】

上記構成によれば、正面方向の輝度を向上させることができ、正面方向に明るい光源装置を構成できるという効果を有する。

【0027】

請求項10記載の光源装置は、請求項9記載の光源装置において、前記プリズムアレイ素子が、互いに直交する2つのプリズムアレイから構成されることを特徴とする。

【0028】

上記構成によれば、正面方向の輝度を向上させることができ、正面方向に明るい光源装置を構成できるという効果を有する。

【0029】

請求項11記載の光源装置は、請求項1あるいは請求項2のいずれか一項に記載の光源装置において、前記第一、第二および第三の光源が平板状の電界発光素子であることを特徴とする。

【0030】

上記構成によれば、面状で薄型の発光素子を用いることができるので、光源装置を小型化できるという効果を有する。

【0031】

請求項12記載の光源装置は、請求項11記載の光源装置において、前記電界発光素子が、有機薄膜を発光層とする有機電界発光素子であることを特徴とする。

【0032】

上記構成によれば、直流電源で光源を点灯できるので、電源部分も含めて小型の白色光源を構成できるという効果を有する。

【0033】

請求項13に記載の光源装置は、請求項12記載の光源装置において、前記有機電界発光素子が、発光層構造に光学的共振器を備えていることを特徴とする。

【0034】

上記構成によれば、光学的共振器構造によって、有機電界発光素子から放射される光のスペクトル幅を狭くして色の純度を向上させることができるとともに、有機電界発光素子の法線方向（正面方向）への輝度を向上させることができるという効果を有する。

【0035】

請求項14記載の光源装置は、請求項1乃至13のいずれか一項に記載の光源装置において、前記第一、第二、および第三の光源が同時に点灯することを特徴とする。

【0036】

上記構成によれば、光源装置からの放射光を白色とすることができる効果を有する。

【0037】

請求項15記載の光源装置は、請求項1乃至13のいずれか一項に記載の光源装置において、前記第一、第二、および第三の光源が順番に点灯を繰返すことを特徴とする。

【0038】

上記構成によれば、色順次表示方式の表示装置の光源装置として用いることができるという効果を有する。

【0039】

請求項16記載の表示装置は、液晶表示素子に表示された画像を投写レンズで拡大して表示する表示装置において、前記液晶表示素子の背面に請求項14記載の光源装置が配置されていることを特徴とする。

【0040】

上記構成によれば、小型の投写型液晶表示装置を構成できるという効果を有する。

【0041】

請求項17記載の表示装置は、液晶表示素子に表示された画像の拡大された虚像を観察する表示装置において、前記液晶表示素子の背面に請求項14記載の光

源装置が配置されていることを特徴とする。

【0042】

上記構成によれば、小型のヘッドマウントディスプレイのような虚像観察型の液晶表示装置を構成できるという効果を有する。

【0043】

請求項18記載の表示装置は、請求項16あるいは請求項17のいずれか一項に記載の表示装置において、前記液晶表示素子を構成する画素にカラーフィルタが形成されていることを特徴とする。

【0044】

上記構成によれば、カラー表示が可能な小型の液晶表示装置を構成できるという効果を有する。

【0045】

請求項19記載の表示装置は、液晶表示素子に表示された画像を投写レンズで拡大して表示する表示装置において、前記液晶表示素子の背面に請求項15記載の光源装置が配置され、前記液晶表示素子に第一の色成分の画像を表示させている時に前記第一の光源を点灯させ、続いて前記液晶表示素子に第二の色成分の画像を表示させている時に前記第二の光源を点灯させ、続いて前記液晶表示素子に第三の色成分の画像を表示させている時に前記第三の光源を点灯させ、前記液晶表示素子における前記第一、第二および第三の色成分の順次表示と、その順次表示に対応した前記第一、第二および第三の光源の順次点灯によってカラー画像を表示させることを特徴とする。

【0046】

上記構成によれば、カラー表示が可能で、かつ、表示画像が明るい小型の投写型液晶表示装置を構成できるという効果を有する。

【0047】

請求項20記載の表示装置は、液晶表示素子に表示された画像の拡大された虚像を観察する表示装置において、前記液晶表示素子の背面に請求項15記載の光源装置が配置され、前記液晶表示素子に第一の色成分の画像を表示させている時に前記第一の光源を点灯させ、続いて前記液晶表示素子に第二の色成分の画像を

表示させている時に前記第二の光源を点灯させ、続いて前記液晶表示素子に第三の色成分の画像を表示させている時に前記第三の光源を点灯させ、前記液晶表示素子における前記第一、第二および第三の色成分の順次表示と、その順次表示に対応した前記第一、第二および第三の光源の順次点灯によってカラー画像を表示させることを特徴とする。

【0048】

上記構成によれば、カラー表示が可能で、かつ、表示画像が明るい小型の虚像観察型液晶表示装置を構成できるという効果を有する。

【0049】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の好適な実施の形態に係る光源装置とその光源装置を備えた表示装置を添付の図面を参照しながら説明する

(第1の実施形態)

本発明の光源装置の第1の実施形態を図1に基づき説明する。図1(a)は光源装置を上面から見た図であり、図1(b)は赤色光源をダイクロイックプリズム側から見た平面図である。

【0050】

ダイクロイックプリズム101の周囲には、発光ダイオード(LED)の2次元配列から構成される赤色光源、緑色光源および青色光源が配置されている。

【0051】

赤色光源は、基板103に赤色領域の波長で発光するLED(赤)102Rが固定された構造であり、直流電源104からスイッチ105および可変抵抗器106を介してLED(赤)102Rに電力が供給される。

【0052】

LED(赤)102Rとしては、ピーク発光波長が620nmのLEDを用いることができる。この場合、発光色はオレンジ色に見えるが、オレンジ色も赤色に含めることとする。

【0053】

本実施形態における赤色光源は、図1(b)に示すように、横5個、縦4個の

合計20個のLEDの配列から構成される。LEDは、先端がレンズ形状となっている透明樹脂でモールドされた形状となっており、その直径は5mm程度である。LEDの個数は必要とされる光源の大きさに依存し、用途によっては1個でも良い。

【0054】

緑色光源は、基板103に緑色領域の波長で発光するLED（緑）102Gが固定された構造であり、直流電源104からスイッチ105および可変抵抗器106を介してLED（緑）102Gに電力が供給される。LEDの個数は図1（b）に示した赤色光源の場合と同じように、横5個、縦4個の合計20個である。

【0055】

LED（緑）102Gとしては、ピーク発光波長が555nmのLEDを用いることができる。この他、黄緑色に見える発光色も緑色に含めることとする。

【0056】

青色光源は、基板103に青色領域の波長で発光するLED（青）102Bが固定された構造であり、直流電源104からスイッチ105および可変抵抗器106を介してLED（青）102Bに電力が供給される。LEDの個数は図1（b）に示した赤色光源の場合と同じように、横5個、縦4個の合計20個である。

【0057】

LED（青）102Bとしては、ピーク発光波長が470nmのLEDを用いることができる。

【0058】

赤色光源から出た光はダイクロイックプリズム101の赤反射ミラーで反射される。青色光源から出た光はダイクロイックプリズム101の青反射ミラーで反射される。緑色光源から出た光はダイクロイックプリズム101を透過する。このようにして、ダイクロイックプリズム101において、光源が配置されていない面から赤、緑および青の光が合成されて射出される。

【0059】

各色のLEDに供給される電流を制御することによって、ダイクロックプリズム101で合成される光の色を白色とすることができます、白色光源を構成することができます。また、スイッチ105によって点灯する光源を選択し、赤、緑あるいは青のいずれかの単色を発光させることによって単色の光源装置とすることができます。

【0060】

また、スイッチ105によって点灯する光源を2つ選択し、赤、緑あるいは青のいずれか2つの色を合成することも可能である。

【0061】

(第2の実施形態)

本発明の光源装置の第2の実施形態を図2に基づき説明する。図2(a)は光源装置を上面から見た図であり、図2(b)は赤色光源をダイクロイックプリズム側から見た平面図である。図2(b)では、レンズアレイ201Rを構成する各レンズ要素202Rに対応するLED(赤)102Rが点線で描かれている。なお、図2(a)では、図1(a)に描かれているような光源の電気回路は省略されている。

【0062】

ダイクロイックプリズム101の周囲には、発光ダイオード(LED)の2次元配列から構成される赤色光源、緑色光源および青色光源が配置されている。

【0063】

赤色光源は、赤色領域の波長で発光するLED(赤)102Rの配列と、これらのLEDとダイクロイックプリズムとの間に配置されたレンズアレイ201Rとから構成される。レンズアレイ201Rはレンズ要素202Rの配列から構成される。レンズ要素202Rの開口形状は矩形である。

【0064】

一つのレンズ要素202Rは一つのLED(赤)102Rに対応し、LEDから放射される発散光をコリメートし、平行性の高い光をダイクロイックプリズムに入射させる機能を有する。赤色光源におけるレンズ要素202Rは、LED(

赤) 102Rのピーク発光波長に対して収差が小さくなるように設計され、また、その波長において表面での反射が最低になるように反射防止膜が形成されている。

【0065】

緑色光源は、緑色領域の波長で発光するLED(緑)102Gの配列と、これらのLEDとダイクロイックプリズムとの間に配置されたレンズアレイ201Gとから構成される。レンズアレイ201Gは、図2(b)に示されている赤色光源の場合と同様にレンズ要素の配列から構成される。

【0066】

緑色光源におけるレンズ要素は、LED(緑)102Gのピーク発光波長に対して収差が小さくなるように設計され、また、その波長において表面での反射が最低になるように反射防止膜が形成されている。

【0067】

青色光源は、青色領域の波長で発光するLED(青)102Bの配列と、これらのLEDとダイクロイックプリズムとの間に配置されたレンズアレイ201Bとから構成される。レンズアレイ201Bは、図2(b)に示されている赤色光源の場合と同様にレンズ要素の配列から構成される。

【0068】

青色光源におけるレンズ要素は、LED(青)102Bのピーク発光波長に対して収差が小さくなるように設計され、また、その波長において表面での反射が最低になるように反射防止膜が形成されている。

【0069】

本実施形態の光源装置では、各色のLEDから放射された発散光は、レンズアレイによって平行性の高い光に変換されてダイクロイックプリズムへ入射するので、ダイクロイックプリズムで合成された光の平行性も高く、放射光の平行性が高い光源装置を提供できる。

【0070】

図2(a)ではLEDの形状として、先端がレンズ形状となっている透明樹脂でモールドされた形状を示しているが、レンズ形状は必ずしも必要ではない。

【0071】

(第3の実施形態)

本発明の光源装置の第3の実施形態を図3に基づき説明する。図3は光源装置を上面から見た図である。

【0072】

ダイクロイックプリズム101の周囲には、赤領域の波長で発光する平板型蛍光管（赤）301R、緑領域の波長で発光する平板型蛍光管（緑）301G、および青領域の波長で発光する平板型蛍光管（青）301Bが配置されている。

【0073】

各色の蛍光管301R、301G、301Bのそれぞれは、発光体として赤色で発光する蛍光体、緑色で発光する蛍光体、青色で発光する蛍光体を備えている。各蛍光管は、その発光領域が19mm×14mm程度となるような平面的な大きさとなっている。蛍光管の大きさはこの大きさに限定されるものではなく、必要とされる光源の大きさに応じて変更すれば良い。

【0074】

(第4の実施形態)

本発明の光源装置の第4の実施形態を図4に基づき説明する。図4（a）は光源装置を上面から見た図であり、図4（b）は赤色光源の斜視図である。

【0075】

ダイクロイックプリズム101の周囲には、赤領域の波長で発光する平板型蛍光管（赤）301R、緑領域の波長で発光する平板型蛍光管（緑）301G、および青領域の波長で発光する平板型蛍光管（青）301Bが配置されている。

【0076】

それぞれの色の光源とダイクロイックプリズムとの間には、2枚のプリズムアレイ401V、401Hが挿入されている。それぞれのプリズムアレイは、一方に向かって延びた屋根状のプリズムの配列から構成されている。プリズムアレイ401Vとプリズムアレイ401Hは、それぞれのプリズムの方向が互いに直交するように配置される。

【0077】

第3の実施形態の場合には、平板型蛍光管から出た光は発散光としてダイクロイックプリズムに入射するが、本実施形態のようにプリズムアレイを蛍光管の前面に配置することによって、光を蛍光管の法線方向へ集めることができ、正面方向での輝度が高い光源装置を構成することができる。

【0078】

(第5の実施形態)

本発明の光源装置の第5の実施形態を図5に基づき説明する。図5は光源装置を上面から見た図である。

【0079】

ダイクロイックプリズム101の周囲には、赤領域の波長で発光する有機電界(EEL)素子(赤)501R、緑領域の波長で発光する有機EL素子(緑)501G、および青領域の波長で発光する有機EL素子(青)501Bが配置されている。

【0080】

各色の有機EL素子501R、501G、501Bのそれぞれは、ガラス基板502上に透明電極、有機薄膜層構造、および金属電極が積層された発光層構造503R、503G、503Bを備えている。発光層構造は封止基板504によって封止される。透明電極と金属薄膜との間に印加される直流電界によって有機薄膜層構造中の有機発光膜が発光する。有機発光膜の材料として赤色で発光する材料を用いれば赤色光源、緑色で発光する材料を用いれば緑色光源、青色で発光する材料を用いれば青色光源を構成することができる。

【0081】

各色の有機発光膜は、その発光領域が19mm×14mm程度となるような平面的な大きさとなっている。発光領域の大きさはこの大きさに限定されるものではなく、必要とされる光源の大きさに応じて変更すれば良い。

【0082】

(第6の実施形態)

本発明の光源装置の第6の実施形態を図6に基づき説明する。図6は光源装置

を上面から見た図である。

【0083】

本実施形態の基本的な構成は図5に示した第5の実施形態と同じであるが、有機薄膜層構造が異なっており、有機薄膜層構造に光学的共振器構造を備えている。光学的共振器構造によって、有機EL素子から放射される光のスペクトル幅を狭くして色の純度を向上させることができるとともに、有機EL素子の法線方向（正面方向）への輝度を向上させることができる。

【0084】

（第7の実施形態）

本発明の表示装置の第1の実施形態を図7に基づき説明する。図7は表示装置の主要な光学系を上面から見た図である。

【0085】

液晶表示素子701の背面には、図4に示した第4の実施形態の光源装置を配置する。光源装置は、ダイクロイックプリズム101、平板状蛍光管（赤）301R、平板状蛍光管（緑）301G、平板状蛍光管（青）301B、およびプリズムアレイ401V、401Hから構成され、赤色、緑色および青色が合成された白色光で液晶表示素子701を照明する。

【0086】

液晶表示素子701に表示された画像は投写レンズ705によって拡大され、スクリーン706に投写される。

【0087】

液晶表示素子101はガラス基板704に挟持された液晶層703を持ち、カラー画像を表示するために画素ごとにカラーフィルタ702R、702G、702Bが形成されている。この図では、図を見易くするために液晶を駆動する素子や配線などは省いて描いてある。

【0088】

液晶表示素子701の表示領域は例えば18.3×13.7mm（対角で0.9インチ）である。表示領域の大きさは必要に応じて変更することができるが、表示領域の大きさに合わせて各色の光源の発光領域の大きさを変更する必要があ

る。

【0089】

(第8の実施形態)

本発明の表示装置の第2の実施形態を図8と図9に基づき説明する。図8は表示装置の主要な光学系を上面から見た図であり、図9は光源の点灯と液晶表示素子の表示のタイミングを示すタイミングチャートである。

【0090】

液晶表示素子801の背面には、図2に示した第2の実施形態の光源装置を配置する。光源装置は、ダイクロイックプリズム101、LED(赤)102R、LED(緑)102G、LED(青)102B、および、レンズアレイ201R、201G、201Bから構成される。

【0091】

各色のLEDの点灯と液晶表示素子の駆動は表示制御回路802で制御される。この制御の方法を図9を用いて説明する。

【0092】

液晶表示素子801には1フィールド内で赤成分の画像、緑成分の画像および青成分の画像が順番に表示される。赤成分の画像が表示されている間は赤色のLED102Rが点灯し、緑成分の画像が表示されている間は緑色のLED102Bが点灯し、青成分の画像が表示されている間は青色のLED102Bが点灯するようにLEDの点灯と液晶表示素子に表示される画像のタイミングが制御される。

【0093】

このような人の眼の残像効果を利用した色順次表示を行なうことにより、液晶表示素子にカラーフィルタを備える必要がなくなる。図7に示した第7の実施形態における液晶表示素子701に用いられているカラーフィルタは該当透過波長の光以外の波長の光は吸収するので、光源からスクリーンに到達する光の利用効率が低いという問題点がある。これに対して、本実施形態のような色順次カラー表示の場合には光源からスクリーンまでの光の利用効率を高めることができる。

【0094】

(第9の実施形態)

本発明の表示装置の第3の実施形態を図10に基づき説明する。図10は表示装置の主要な光学系を上面から見た図である。

【0095】

液晶表示素子701の背面には、図1に示した第1の実施形態の光源装置を配置する。光源装置は、ダイクロイックプリズム101、LED(赤)102R、LED(緑)102G、LED(青)102Bから構成され、赤色、緑色および青色が合成された白色光で液晶表示素子701を照明する。

【0096】

本実施形態の表示装置は、レンズ1001を通して液晶表示素子701の拡大された虚像を見る表示装置である。

【0097】

(第10の実施形態)

本発明の表示装置の第4の実施形態を図11に基づき説明する。図11は表示装置の主要な光学系を上面から見た図である。

【0098】

図10に示した表示装置とは、レンズ1001と観察者の眼1002との間にハーフミラー1101が配置されている部分だけが異なり、光源装置や液晶表示装置の構成は図10と同じである。

【0099】

ハーフミラー1101によって、液晶表示素子701の拡大された像を外界1102に重ねて見ることができる。

【0100】

外界を見る必要がなければハーフミラーのかわりに全反射ミラーを用いても良い。

【0101】

【発明の効果】

以上述べたように、本発明の光源装置によれば、赤、緑、青のそれぞれの波長

において発光効率が最大化された光源を備え、それぞれの光源からの光をダイクロイックプリズムで合成することにより、明るい白色光を生成できる小型の光源装置を構成することができるという効果を有する。

【0102】

このような光源装置によって液晶表示素子を照明することにより、小型の表示装置を構成することができるという効果を有する。さらには、赤、緑、青のそれぞれの光源を順番に点灯させ、これに同期させて液晶表示素子に赤、緑、青の各成分の画像を表示させることにより、一枚の液晶表示素子から成る小型の表示装置の明るさを向上させることができるという効果を有する。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の光源装置の第1の実施形態における光学系を説明する図であり、図1(a)は光源装置を上面から見た図であり、図1(b)は赤色光源をダイクロイックプリズム側から見た平面図である。

【図2】 本発明の光源装置の第2の実施形態における光学系を説明する図であり、図2(a)は光源装置を上面から見た図であり、図2(b)は赤色光源をダイクロイックプリズム側から見た平面図である。

【図3】 本発明の光源装置の第3の実施形態における光学系を説明する図であり、光源装置を上面から見た図である。

【図4】 本発明の光源装置の第4の実施形態における光学系を説明する図であり、図4(a)は光源装置を上面から見た図であり、図4(b)は赤色光源の斜視図である。

【図5】 本発明の光源装置の第5の実施形態における光学系を説明する図であり、光源装置を上面から見た図である。

【図6】 本発明の光源装置の第6の実施形態における光学系を説明する図であり、光源装置を上面から見た図である。

【図7】 本発明の表示装置の第1の実施形態における主要な光学系を上面から見た図である。

【図8】 本発明の表示装置の第2の実施形態における主要な光学系を上面から見た図である。

【図9】 本発明の表示装置の第2の実施形態において、光源の点灯と液晶表示素子の表示のタイミングを示すタイミングチャートである。

【図10】 本発明の表示装置の第3の実施形態における主要な光学系を上面から見た図である。

【図11】 本発明の表示装置の第4の実施形態における主要な光学系を上面から見た図である。

【符号の説明】

101 ダイクロイックプリズム

102R、102G、102B LED

103 基板

104 直流電源

105 スイッチ

106 可変抵抗器

201R、201G、201B レンズアレイ

202R レンズ要素

301R、301G、301B 平板型蛍光管

401V、401H プリズムアレイ

501R、501G、501B 有機EL素子

502 ガラス基板

503R、503G、503B 発光層構造

504 封止基板

601R、601G、601B 有機EL素子

603R、603G、603B 発光層構造

701、801 液晶表示素子

702R、702G、702B カラーフィルタ

703 液晶層

704 ガラス基板

705 投写レンズ

706 スクリーン

802 表示制御回路

1001 レンズ

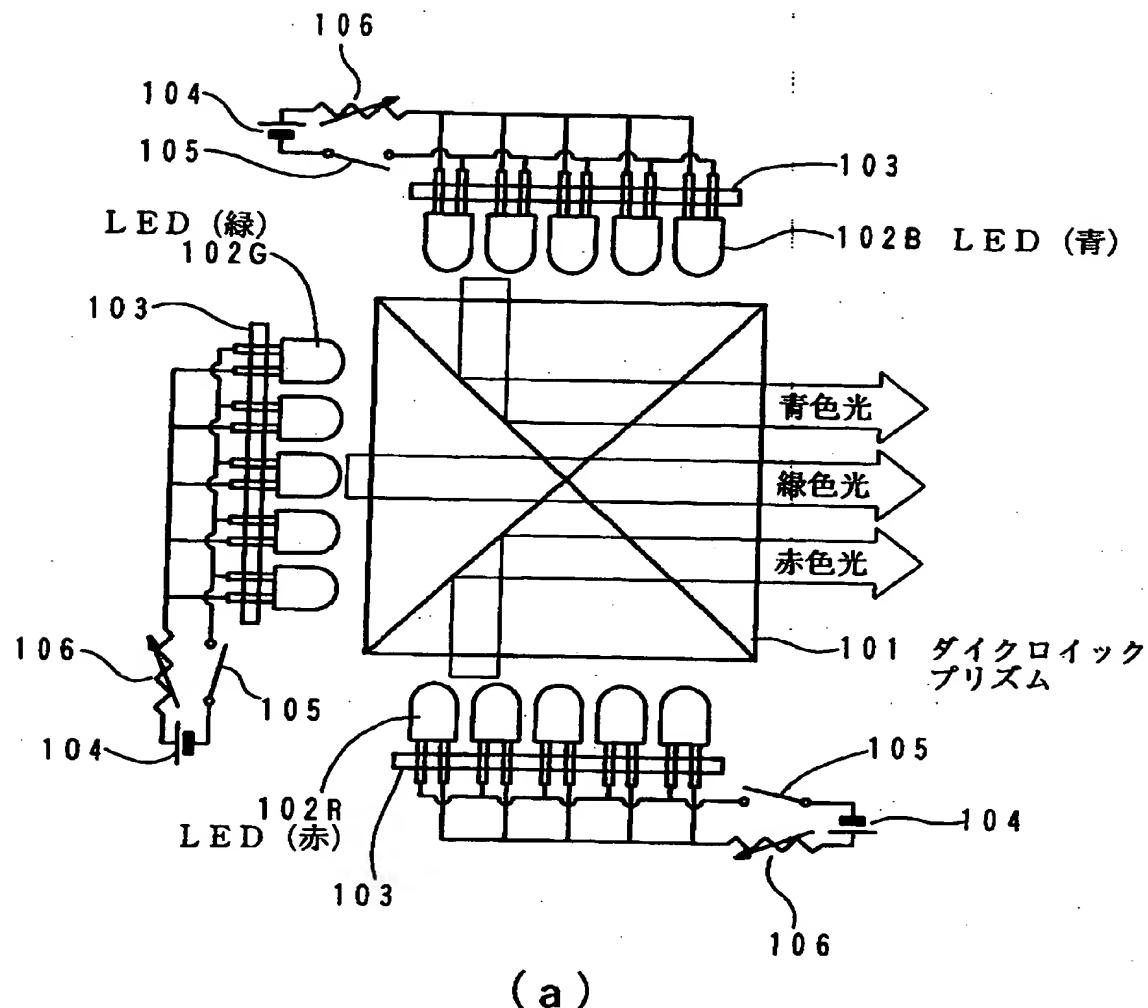
1002 眼

1101 ハーフミラー

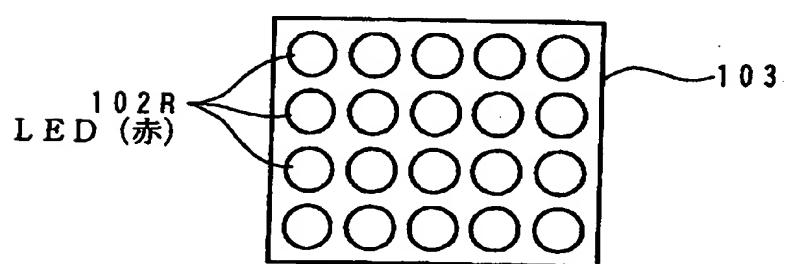
1102 外界

【書類名】図面

【図1】

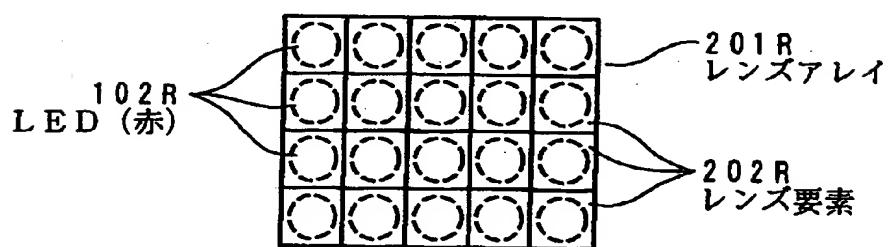
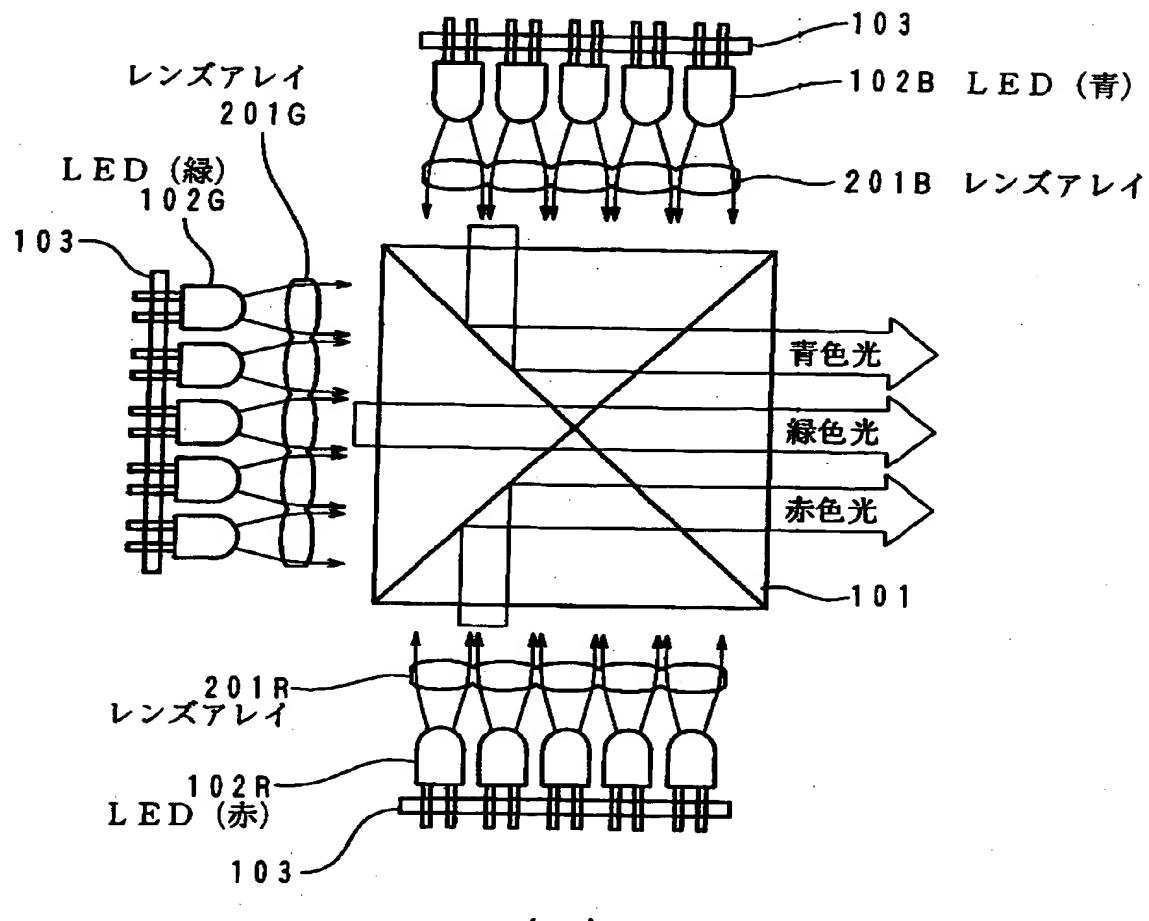


(a)

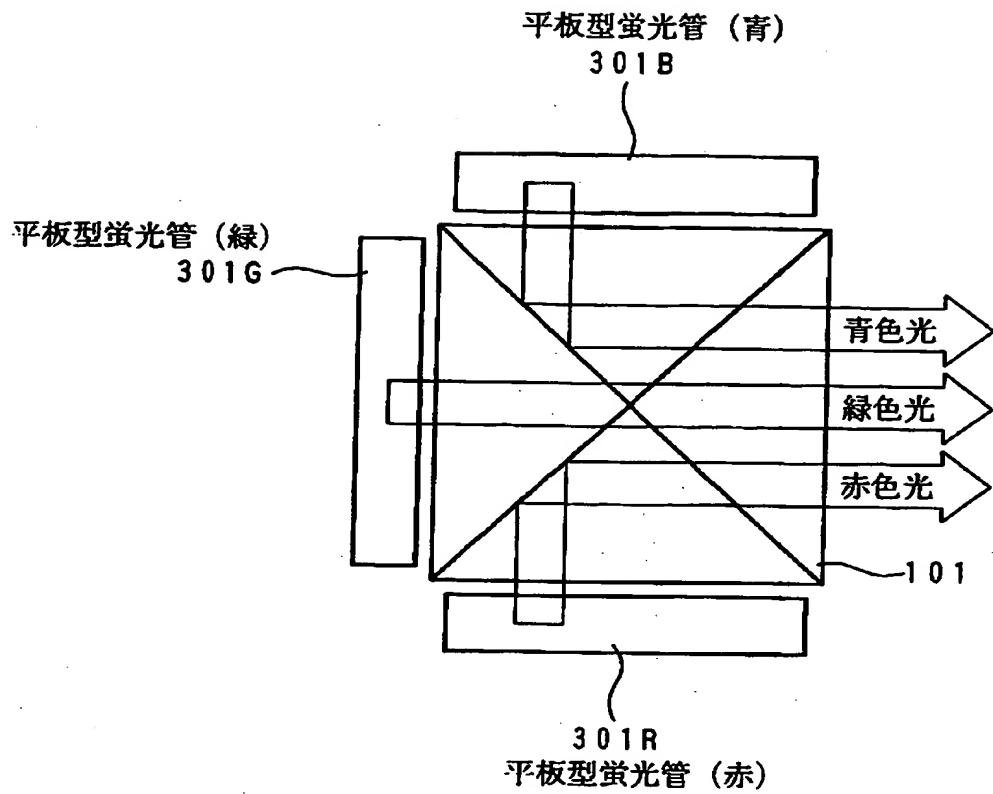


(b)

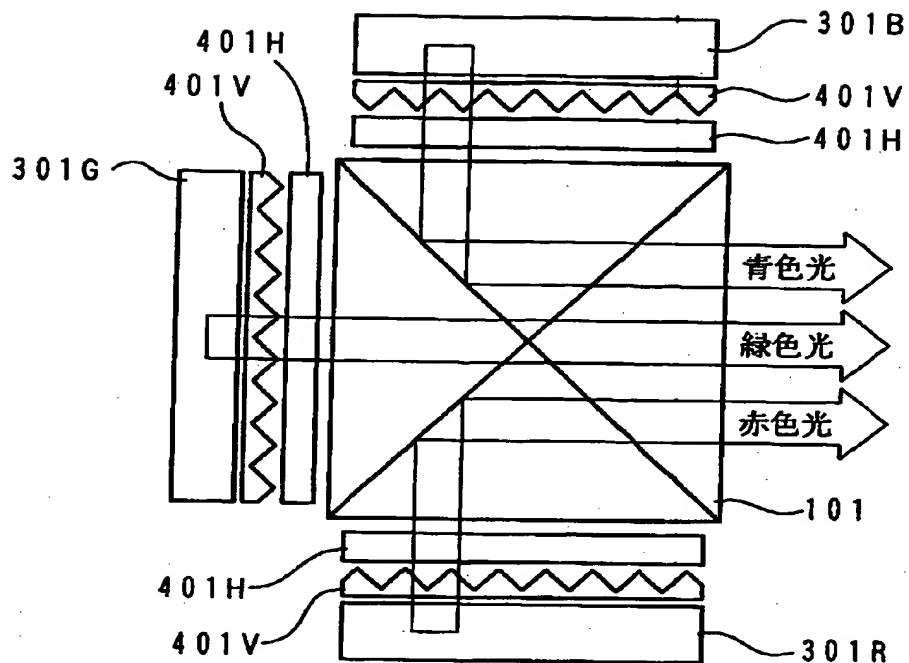
【図2】



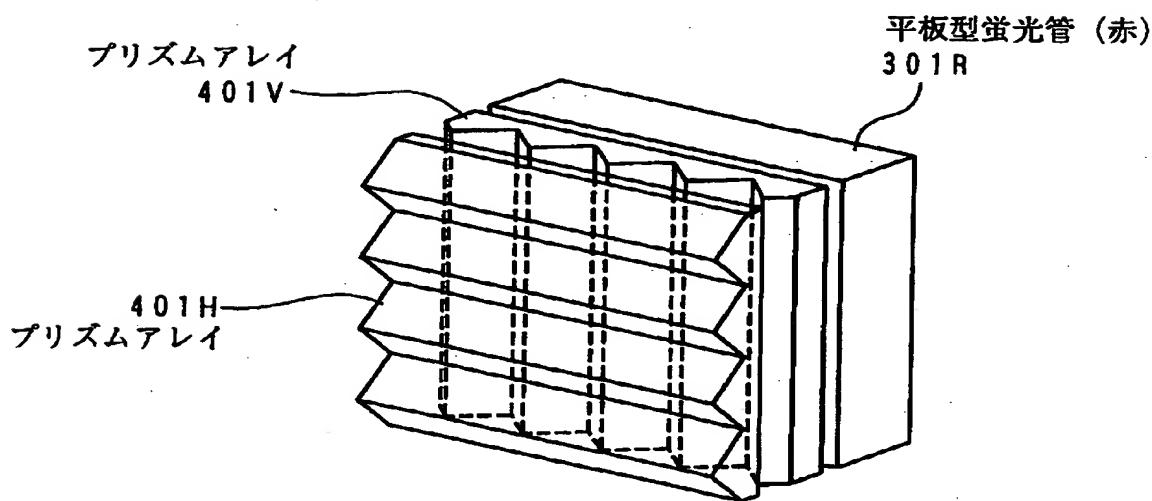
【図3】



【図4】

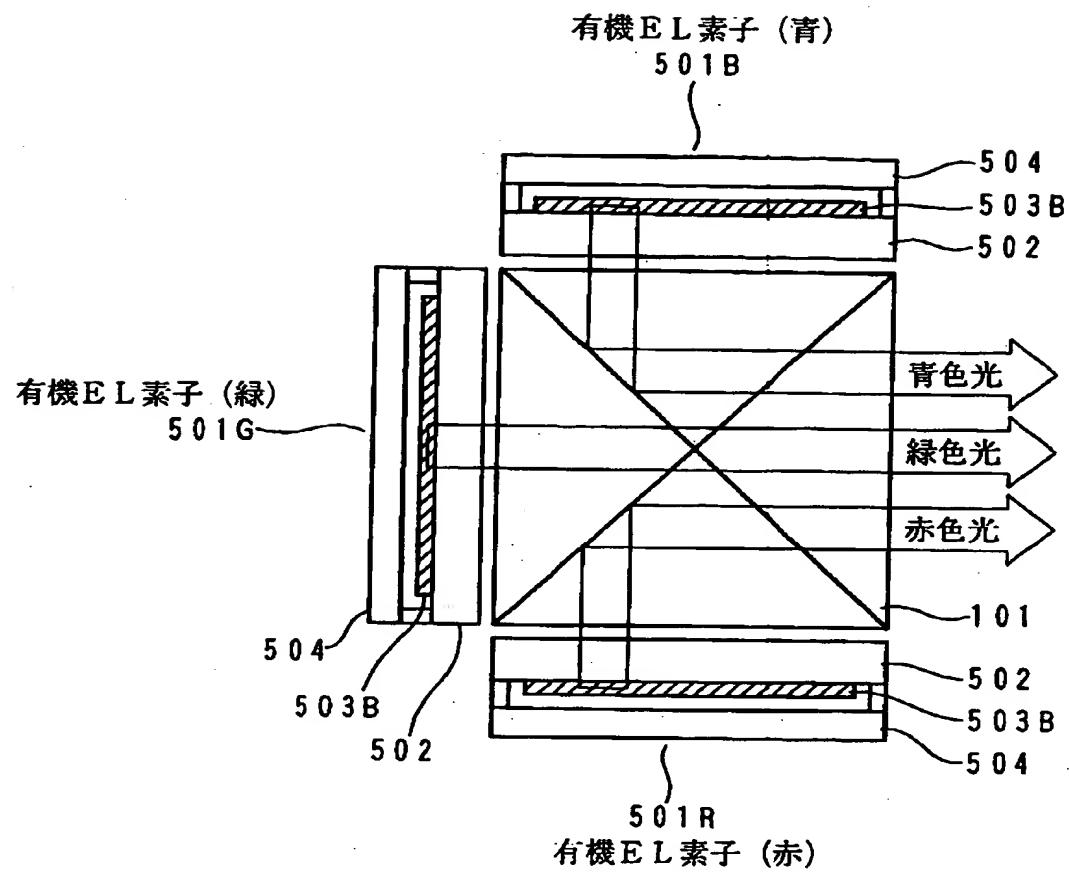


(a)

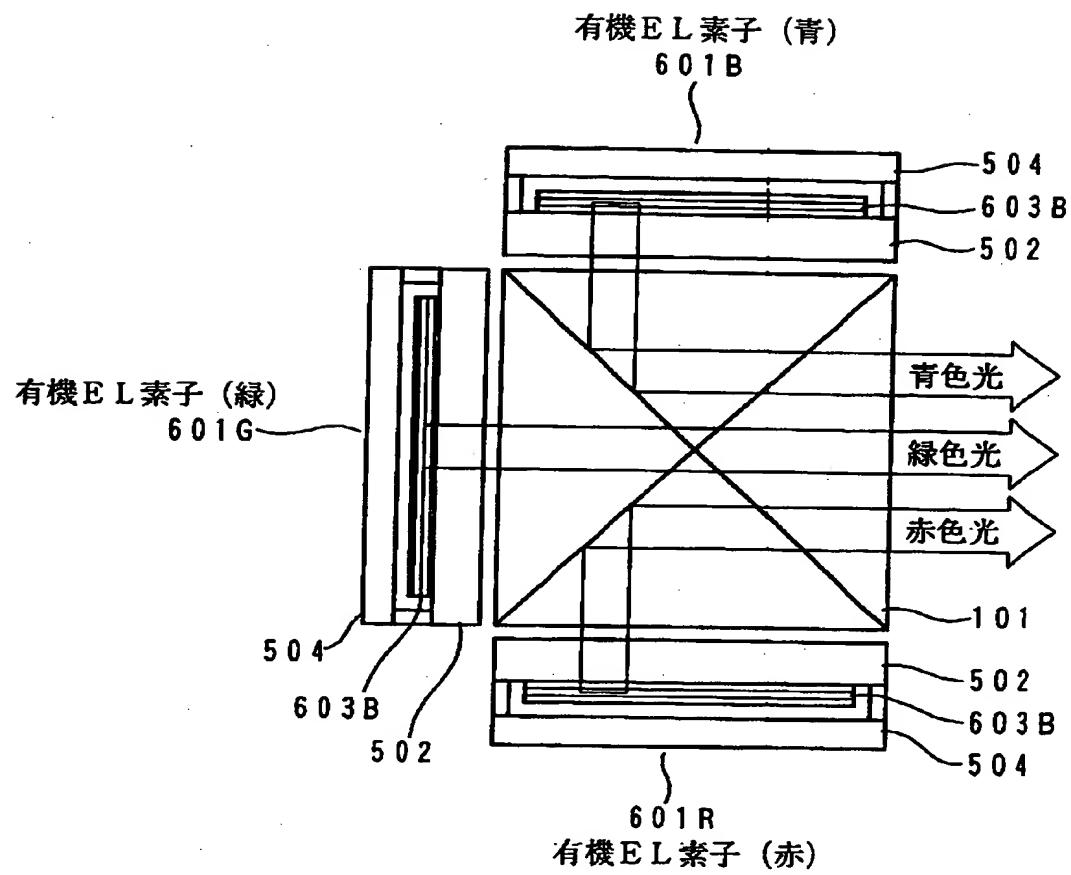


(b)

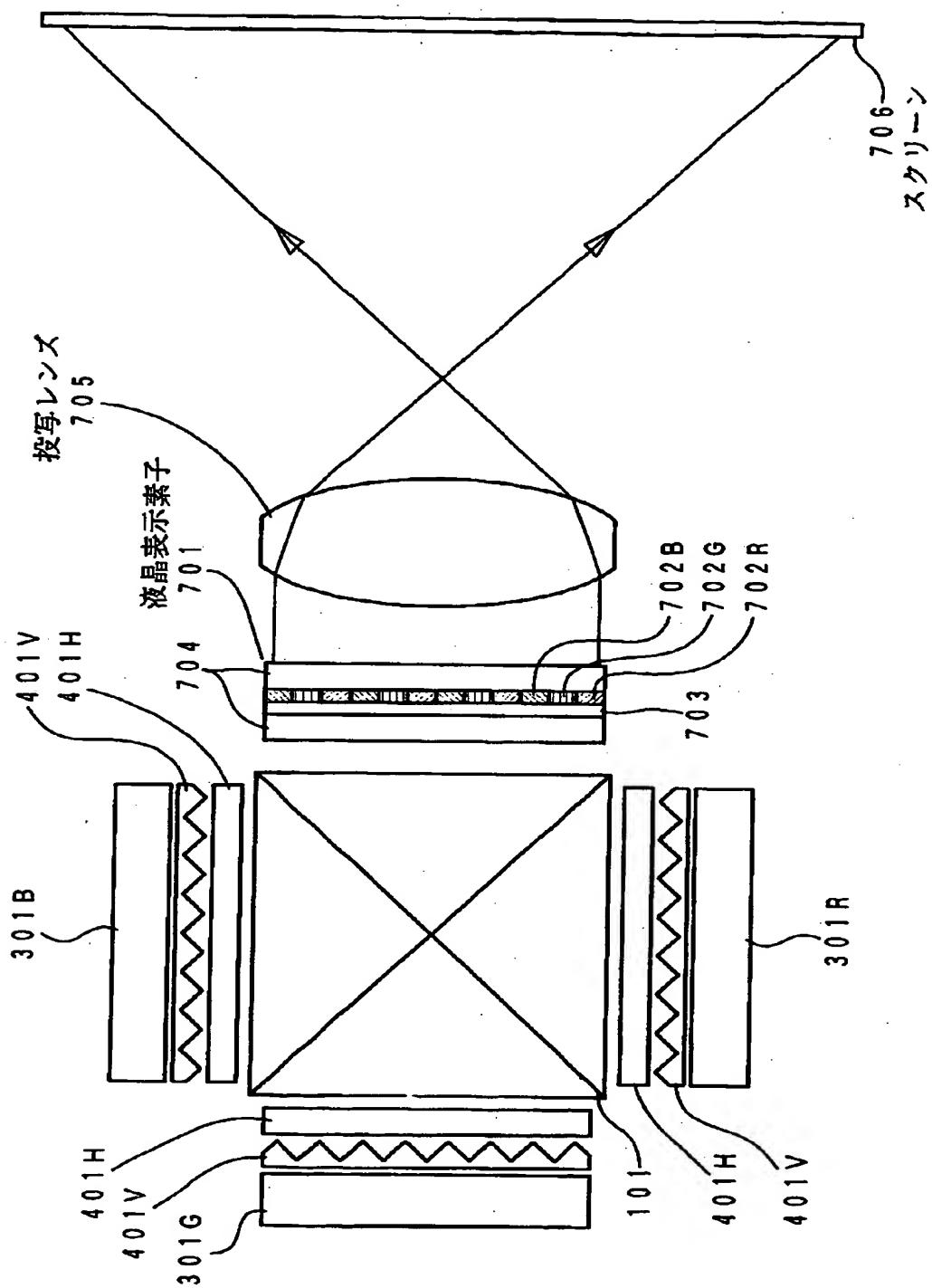
【図5】



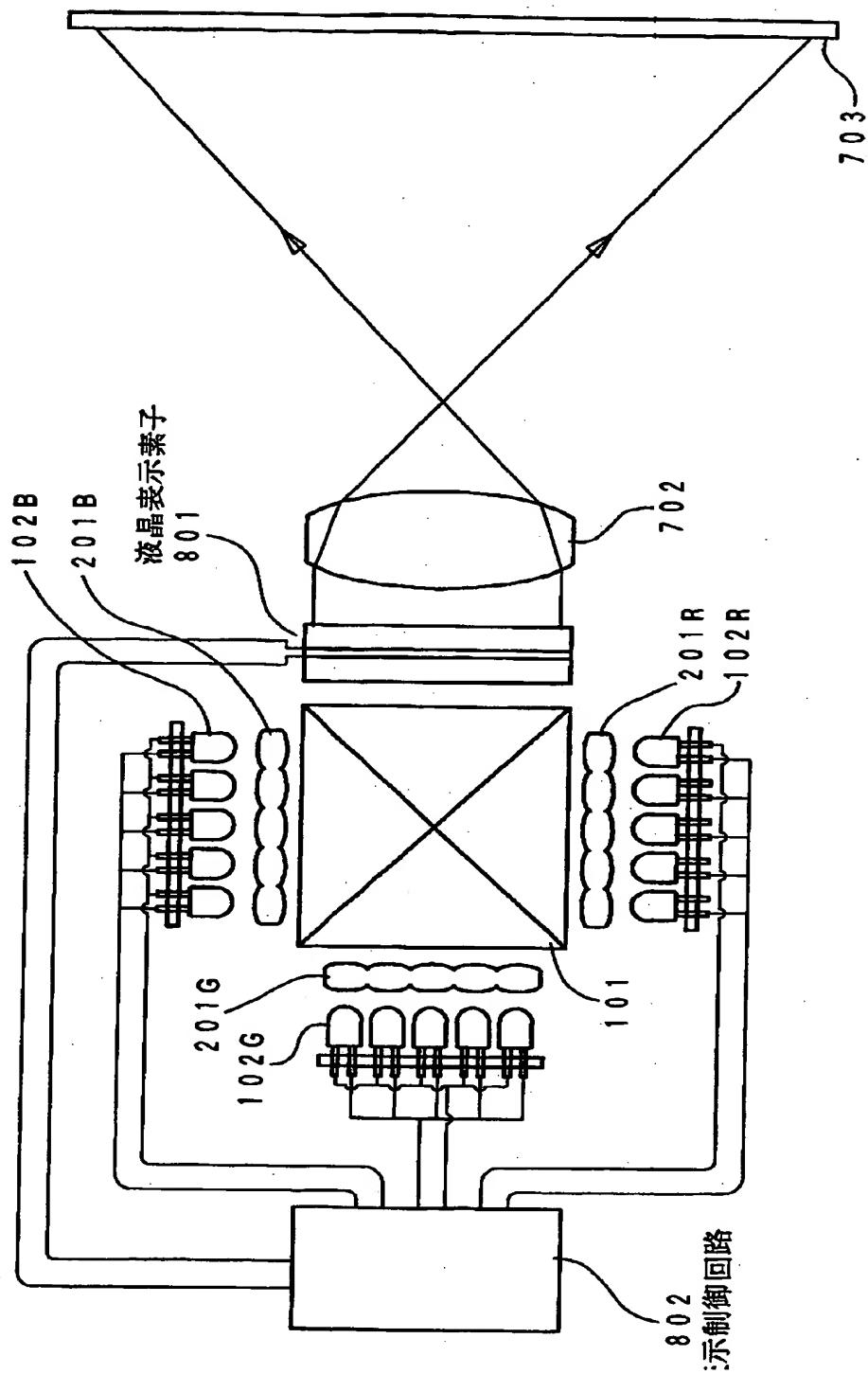
【図6】



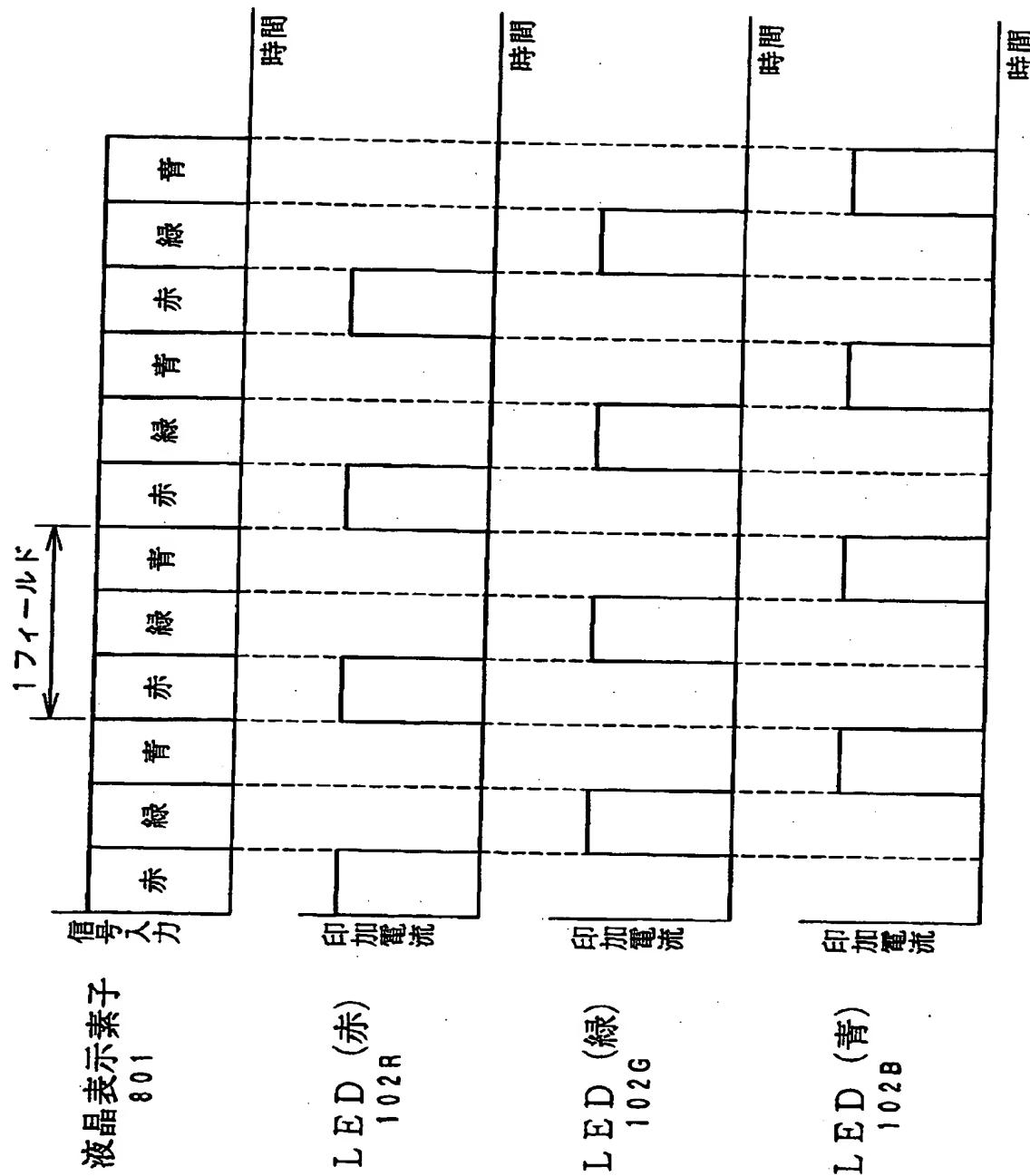
【図7】



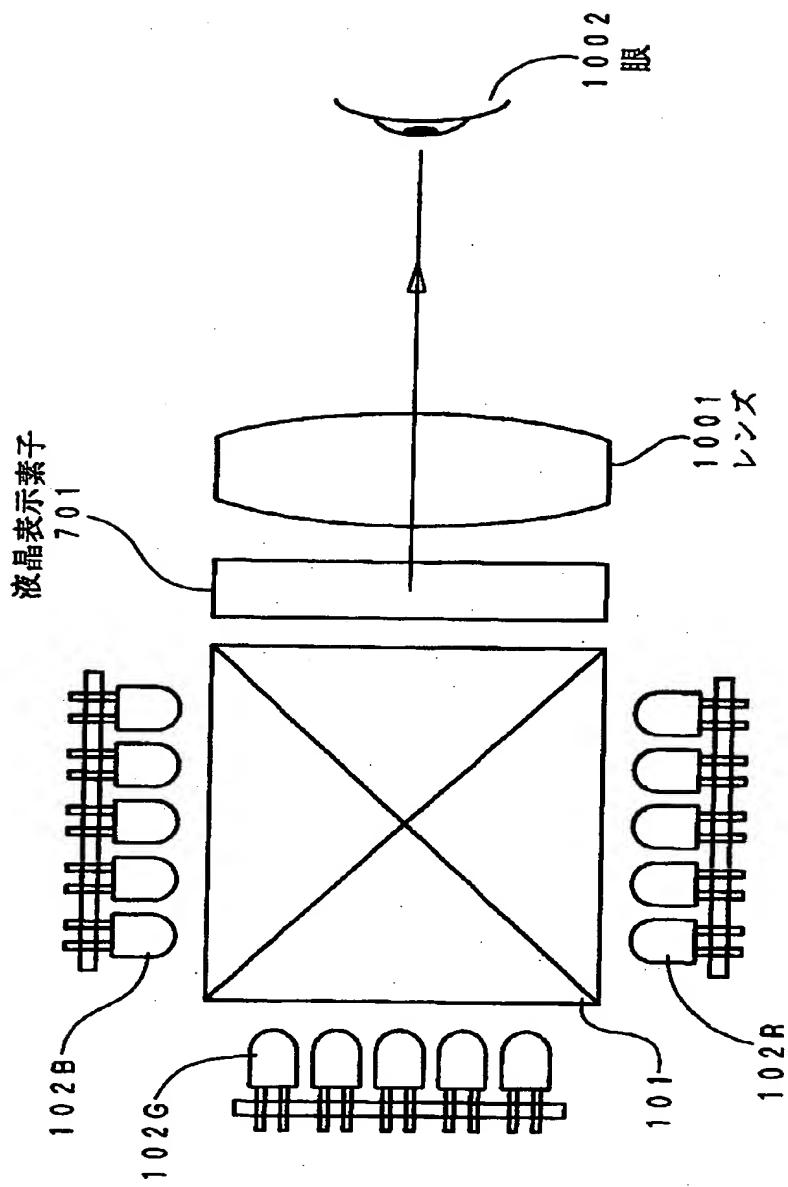
【図8】



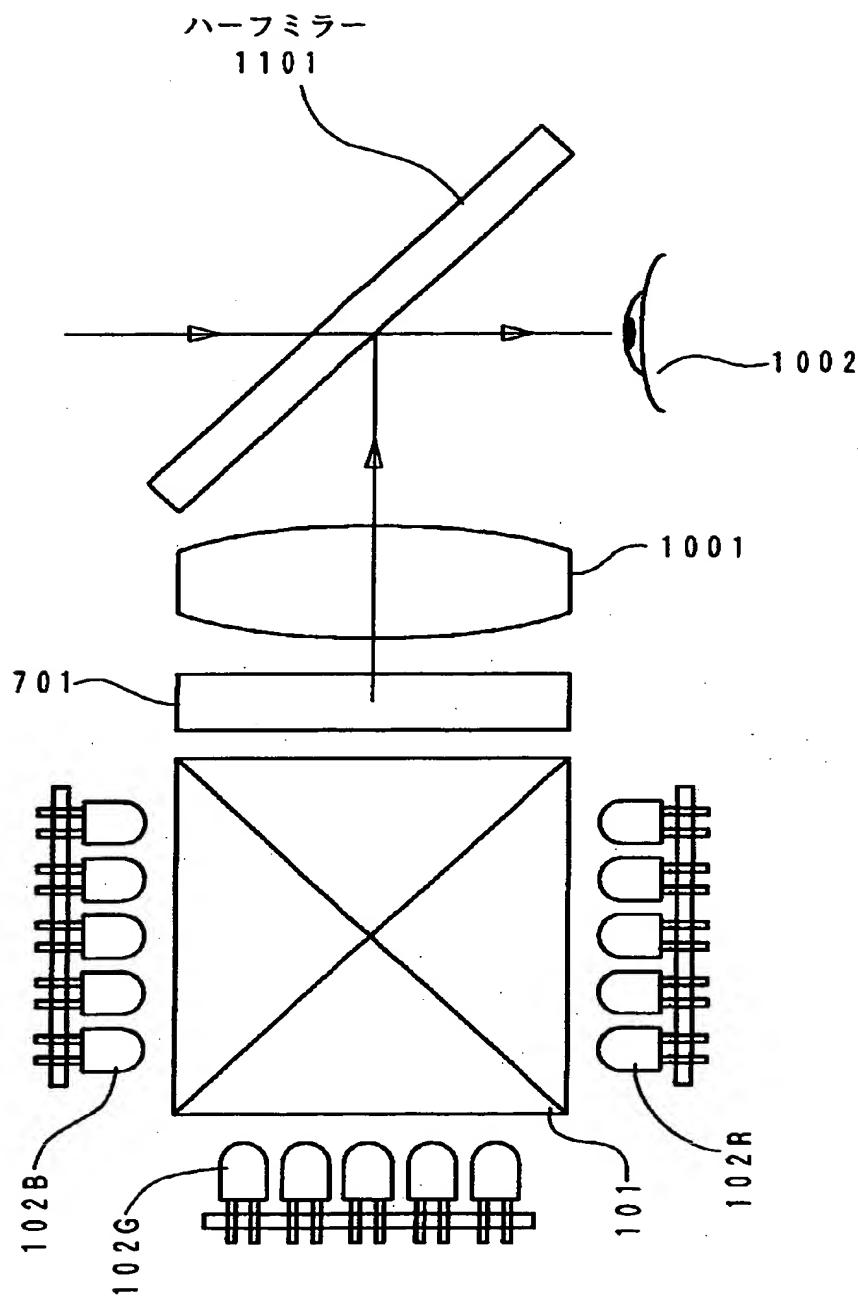
【図9】



【図10】



【図11】



【書類名】要約書

【要約】

【課題】液晶表示素子の画像を拡大表示する表示装置に用いられる光源装置を小型化し、表示装置も小型化する。

【解決手段】赤色で発光するLED102Rの配列から成る赤色光源、緑色で発光するLED102Gの配列から成る緑色光源、および青色で発光するLED102Bの配列から成る青色光源が、ダイクロイックプリズム101の周囲に配置されている。それぞれの光源から出た光はダイクロイックプリズムで合成されて白色光となる。このような構成の光源装置で液晶表示素子を照明し、投写型液晶表示装置などを構成する。

【選択図】 図1

【書類名】 職権訂正データ
【訂正書類】 特許願

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

【識別番号】 000002369
【住所又は居所】 東京都新宿区西新宿2丁目4番1号
【氏名又は名称】 セイコーエプソン株式会社
【代理人】 申請人
【識別番号】 100093388
【住所又は居所】 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソ
ン株式会社 知的財産部 内
【氏名又は名称】 鈴木 喜三郎

【選任した代理人】

【識別番号】 100095728
【住所又は居所】 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソ
ン株式会社 知的財産部 内
【氏名又は名称】 上柳 雅善

【選任した代理人】

【識別番号】 100107261
【住所又は居所】 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソ
ン株式会社 知的財産部 内
【氏名又は名称】 須澤 修

出願人履歴情報

識別番号 [000002369]

1. 変更年月日 1990年 8月20日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

氏 名 セイコーエプソン株式会社